



DE 198 47 678 A 1

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 198 47 678 A 1

51 Int. Cl.⁶:
H 04 B 7/005
H 04 B 7/212
H 04 B 1/38
H 04 Q 7/20

21 Aktenzeichen: 198 47 678.7
22 Anmeldetag: 15. 10. 98
43 Offenlegungstag: 6. 5. 99

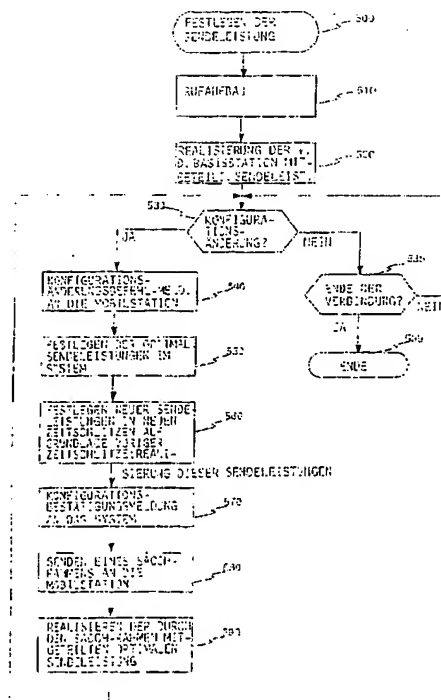
30 Unionspriorität:
974144 (P) 05. 11. 97 FI
71 Anmelder:
Nokia Mobile Phones Ltd., Espoo, FI
74 Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 81679 München

72 Erfinder:
Koskela, Marko, Oulu, FI; Tiikasalo, Ville, Perniö, FI;
Järvisalo, Jari, Tampere, FI

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zum Festlegen der Sendeleistung in einer Mobilstation sowie Mobilstation unter Verwendung eines solchen Verfahrens

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren (500) zum Festlegen der Sendeleistung in einer Mobilstation sowie eine Mobilstation unter Verwendung eines solchen Verfahrens. Die Erfindung ist vorzugsweise in einem TDMA(Time Division Multiple Access = Zeitmultiplex-Vielfachzugriff)-Kleinzensensystem anwendbar, das breitbandige Dienste bietet und in dem die Anzahl von zur Datenübertragung verwendeten Zeitschlitzes während der Verbindung geändert werden kann (530). Eine Grundidee der Erfindung besteht darin, daß die Sendeleistung eines neuen Zeitschlitzes in der Mobilstation auf Grundlage der Sendeleistung mindestens eines anderen bei der Verbindung verwendeten Zeitschlitzes festgelegt wird (560). Wenn die Verbindung einen einzelnen Zeitschlitz zum Gebrauch aufwies und dann ein neuer Zeitschlitz zuzuordnen ist, wird als Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes vorzugsweise derselbe Wert eingestellt, wie er für den vorigen Zeitschlitz galt. Wenn die Verbindung zwei oder mehr Zeitschlitzes zum Gebrauch bei ihr aufwies und dann ein neuer Zeitschlitz zugeordnet wird, wird der Wert der Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes vorzugsweise auf Grundlage der Sendeleistungen dieser anderen Zeitschlitzes gemäß einem zuvor bestimmten Algorithmus festgelegt. Gemäß dem Algorithmus wird vorzugsweise der Minimalwert, der Maximalwert oder ein Mittelwert verwendet.



DE 198 47 678 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Festlegen der Sendeleistung in einer Mobilstation sowie eine Mobilstation unter Verwendung eines solchen Verfahrens. Die Erfindung wird vorzugsweise in einem TDMA(Time Division Multiple Access = Zeitmultiplex-Vielfachzugriff)-Kleinzonensystem angewandt, das breitbandige Dienste liefert und in dem die Anzahl von zur Datenübertragung verwendeten Zeitschlitz

während einer Verbindung geändert werden kann. Bei derzeitigen Mobilstationen wird im Allgemeinen sogenannter Zeitmultiplexbetrieb, d. h. ein TDMA-Verfahren verwendet. Z. B. werden beim GSM(Global System for Mobile communications = globales System für mobile Kommunikation)-System aus acht Zeitschlitz bestehende TDMA-Rahmen in jedem für Kommunikationszwecke vorgesehenen Frequenzkanal verwendet. Herkömmlicherweise wird in Mobilkommunikationssystemen eine Verbindung dadurch errichtet, dass der Verbindung ein Zeitschlitz zugeordnet wird und der so erzeugte Datenübertragungskanal während der gesamten Verbindung häufig genutzt wird. Wenn eine Mobilstation jedoch aus dem Dienstbereich einer Basisstation in den Dienstbereich einer anderen Basisstation bewegt wird, erfolgt ein Wechsel der aktiven Basisstation, d. h. eine sogenannte Übergabe, und dann wird zwischen der neuen aktiven Basisstation und der Mobilstation ein Kanal unter Verwendung eines neuen Zeitschlitzes erzeugt. Ein Übergang auf einen neuen Kanal kann auch in einem Fall erfolgen, in dem es erwünscht ist, die von der Basisstation verwendeten Kanäle neu anzuordnen, um z. B. Wechselwirkungen zu minimieren. Die Realisierung des neuen Kanals steht dann nicht in Zusammenhang mit einem Wechsel der aktiven Basisstation.

Fig. 1 zeigt einen TDMA-Rahmen gemäß dem GSM-System, der acht Zeitschlitz 0-7 enthält. In der Figur sind ein Empfangsrahmen RX sowie ein Senderahmen TX gesondert dargestellt. Ein Empfangsrahmen bedeutet hier einen von einer Mobilstation empfangenen Rahmen, d. h. einen TDMA-Rahmen in Richtung einer Abwärtsübertragung. Ein Senderahmen bedeutet hier einen von einer Mobilstation gesendeten Rahmen, d. h. einen TDMA-Rahmen in Richtung einer Aufwärtsübertragung. In **Fig. 1** ist ein Zeitschlitz 1 mit X markiert, und dieser wird bei der durch das Beispiel beschriebenen Verbindung bei der Datenübertragung sowohl in der Aufwärts- als auch der Abwärtsübertragungsrichtung verwendet.

Fig. 2 zeigt die Verwendung von Zeitschlitz bei der Verbindung gemäß **Fig. 1**, nachdem ein neuer Zeitschlitz 3, der anstelle des Zeitschlitzes 1 realisiert wurde, der Verbindung zugeordnet wurde. Dieser neue Zeitschlitz kann im selben TDMA-Rahmen wie der alte, durch die Verbindung verwendete Zeitschlitz liegen, oder es kann sich auch um einen TDMA-Rahmen handeln, der auf einer anderen Frequenz liegt.

Insbesondere hinsichtlich Datenübertragungsdiensten wurden breitbandige HSCSD(High Speed Circuit Switched Data = leitungsvermittelte Hochgeschwindigkeits-Daten)-Dienste realisiert, bei denen eine Verbindung mehr als einen Zeitschlitz verwendet, um die Datenübertragung zu beschleunigen. Dann können die Anzahlen zu verwendender Zeitschlitz im Fall einer symmetrischen Konfiguration in der Aufwärts- und der Abwärtsübertragungsrichtung gleich sein, oder sie können ungleich sein, was als asymmetrische Konfiguration bezeichnet wird. Die in Gebrauch befindlichen Zeitschlitz werden beim Rufaufbau festgelegt, wenn das System die Mobilstation darüber informiert, welche Zeitschlitz zu verwenden sind und welche Parameter mit ihnen in Verbindung stehen, wie die von jedem Zeitschlitz

zu verwendende Sendeleistung.

Die Anzahl der in Gebrauch befindlichen Zeitschlitz kann auch während einer Verbindung geändert werden. Die Änderung erfolgt entsprechend einer Initiative des Systems, so dass das System eine Meldung KONFIGURATIONSÄNDERUNGSBEFEHL, die ein Vorschlag für eine neue Zeitschlitzkonfiguration enthält, an die Mobilstation überträgt. Die Mobilstation reagiert darauf mit einer Bestätigung KONFIGURATIONSBESTÄTIGUNG. Die oben genannte Meldung ist nur eine Alternative, durch die die Anzahl von Zeitschlitz bei einer HSCSD-Verbindung geändert werden kann. Die genannte Alternative ist jedoch bevorzugt, da sie nur einen kleinen Signalisierungsumfang benötigt.

Fig. 3 zeigt einen TDMA-Rahmen bei einer Verbindung als Beispiel, bei dem zwei Zeitschlitz 0 und 1 in Abwärtsübertragungsrichtung RX verwendet werden, während ein Zeitschlitz 1 in Aufwärtsübertragungsrichtung TX verwendet wird. **Fig. 4** zeigt die Verwendung von Zeitschlitz nach einer Neukonfiguration, wenn für die Verbindung sowohl in Abwärts- als auch in Aufwärtsübertragungsrichtung ein neuer Zeitschlitz 2 realisiert wurde.

Wenn für die Verbindung ein neuer Zeitschlitz zugeordnet wird, berechnet das Mobilkommunikationssystem die optimale Sendeleistung für den neuen Zeitschlitz sowohl für die Abwärts- als auch die Aufwärtsübertragungsrichtung. Der für die Aufwärtsübertragungsrichtung berechnete Wert der Sendeleistung wird z. B. auf einem Signalisierungssignal an die Mobilstation übertragen. Die genannte Meldung KONFIGURATIONSÄNDERUNGSBEFEHL enthält keine Information z. B. zum Wert der im neuen Zeitschlitz zu verwendenden Sendeleistung. In Zusammenhang mit den bekannten Lösungen existieren jedoch grundsätzliche Nachteile. Bei bekannten Mobiltelefonsystemen, z. B. beim GSM-System, werden in SACCH(Slow Associated Control Channel = langsamer zugeordneter Steuerungskanal)-Kommunikationszeitschlitz Leistungseinstellparameter mit Intervallen von 0,5 Sekunden gesendet. Wenn bei der Realisierung eines neuen Zeitschlitzes die Sendeleistung z. B. auf ihren Maximalwert eingestellt ist, verbleibt sie auf diesem Wert z. B. bis zu 0,5 Sekunden, bevor der Leistungseinstellparameter von der Basisstation empfangen wird.

Wenn ein Leistungseinstellparameter empfangen wurde, ändert die Mobilstation den Wert der Sendeleistung stufenweise entsprechend dem betroffenen Parameter. Im GSM-System existieren zwischen der minimalen und der maximalen Sendeleistung 15 Schritte, und es benötigt 60 ms, um einen Leistungsänderungsschritt auszuführen. Demgemäß benötigt es insgesamt 0,9 s, um die Leistung von ihrem Maximal- auf ihren Minimalwert zu ändern. Wenn die für den Empfang des Parameters verstrichene Verzögerung, die, wie oben angegeben, maximal 0,5 s beträgt, zu dieser Zeit addiert wird, benötigt es insgesamt maximal 1,4 s, um die korrekte Sendeleistung zu erreichen, und während dieser ganzen Zeit ist die Sendeleistung beim vorstehend beschriebenen Beispiel zu hoch.

Diese starke Sendeleistung, die für ziemlich lange Zeit andauert, kann Kokanal-Wechselwirkungen mit anderen Funkübertragungsstrecken hervorrufen. Die Verwendung hoher Sendeleistungspegel verringert die Datenübertragungskapazität deutlich, da in diesem Fall diejenigen Basisstationen, die denselben Frequenzkanal nutzen, unter großen gegenseitigen Abständen liegen müssen. Ferner erhöhen unnötig hohe Sendeleistungspegel den Stromverbrauch einer Mobilstation. Insbesondere belasten hohe, vorübergehende Leistungspegel die Spannungsversorgungsschaltungen und einen HF-Leistungsverstärker.

Übermäßige Sendeleistung könnte dadurch vermieden werden, dass die Sendeleistung eines neuen Zeitschlitzes

auf ihren Minimalwert eingestellt wird und von diesem ausgehend die Leistung bei Bedarf erhöht wird, nachdem der Sendeleistungsparameter empfangen wurde. Bei dieser Vorgehensweise besteht jedoch ein Problem dahingehend, dass dann, wenn die Sendeleistung zu niedrig ist, die Datenübertragung fehlschlagen kann.

Eine Lösung wäre es, Leistungseinstellparameter beträchtlich häufiger zu senden. Ein Nachteil dieser Lösung ist es jedoch, dass eine dauernde Übertragung von Steuerungsmeldungen in Kommunikationskanälen die Datenübertragungskapazität eines Mobilkommunikationssystems deutlich belasten würde. Eine andere Lösung wäre es, in der Meldung, die über die Realisierung eines neuen Zeitschlitzes informiert, den Leistungseinstellparameter einzufügen. Ein Problem bei dieser Lösung geht jedoch dahin, dass es schwierig ist, den für den Parameter erforderlichen Raum in der betroffenen Meldung zu positionieren, und zweitens ist es in diesem Stadium der Basisstation nicht notwendigerweise gelungen, den korrekten Sendeleistungsparameter für die Mobilstation festzulegen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Mobilstation zu schaffen, bei denen die Sendeleistung eines neuen Zeitschlitzes unmittelbar nahe dem optimalen Wert eingestellt werden kann, ohne dass der Signalisierungsumfang zwischen der Basisstation und der Mobilstation erhöht wird.

Diese Aufgabe ist hinsichtlich des Verfahrens durch die Lehre des beigefügten Anspruchs 1 und hinsichtlich der Mobilstation durch die Lehre des beigefügten Anspruchs 8 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in abhängigen Ansprüchen dargelegt.

Eine grundsätzliche Idee der Erfindung ist es, dass die Sendeleistung eines neuen Zeitschlitzes in der Mobilstation auf Grundlage der Sendeleistung mindestens eines anderen bei der Verbindung verwendeten Zeitschlitzes festgelegt wird. Wenn zur Nutzung bei einer Verbindung ein Zeitschlitz vorlag und dann ein neuer Zeitschlitz zugeordnet wird, wird vorzugsweise für die Sendeleistung im neuen Zeitschlitz derselbe Wert eingestellt, wie er für den zuvor genutzten Zeitschlitz galt. Wenn für die Verbindung zwei oder mehr Zeitschlitz in Gebrauch waren und dann ein neuer Zeitschlitz zugeordnet wird, wird der Wert der Sendeleistung im neuen Zeitschlitz vorzugsweise auf Grundlage der Sendeleistungen der anderen Zeitschlitz entsprechend einem zuvor bestimmten Algorithmus festgelegt. Als Algorithmus wird vorzugsweise der Minimalwert, der Maximalwert oder ein Mittelwert verwendet.

Es ist möglich, die erfindungsgemäße Lösung zu verwenden, wenn mindestens ein neuer Zeitschlitz für eine Verbindung zusätzlich zu den Zeitschlitz erforderlich ist, die bereits bei der Verbindung in Gebrauch sind. Ferner kann das erfindungsgemäße Verfahren dann angewandt werden, wenn es erwünscht ist, die Verbindung vom alten Zeitschlitz (von alten Zeitschlitz) dadurch auf einen neuen Zeitschlitz (auf neue Zeitschlitz) zu übertragen, dass eine Kanaländerung ohne Frequenzänderung ausgeführt wird. Die Erfindung kann bei Änderungen mehrkanaliger Konfiguration unabhängig von verwendeten Signalisierungsmeldungen angewandt werden, wenn sich die verwendete Frequenz, d. h. der physikalische Kanal, nicht ändert.

Die Erfindung beruht insbesondere auf der Beobachtung, dass in den Kanälen zwischen einer Mobilstation und einer Basisstation die Werte der optimalen Sendeleistungen sehr dicht beieinander liegen. So besteht ein grundsätzlicher Vorteil der Erfindung darin, dass die Sendeleistung eines neuen Zeitschlitzes in der Mobilstation unmittelbar bei der Realisierung des neuen Zeitschlitzes sehr nahe beim optimalen Wert eingestellt werden kann. So können Wechselwirkungs-

probleme, wie sie durch eine übermäßig hohe Sendeleistung hervorgerufen werden, vermieden werden, wie auch eine Zunahme des Energieverbrauchs sowie vorübergehender Spitzen im Energieverbrauch. In ähnlicher Weise ist die Gefahr minimiert, dass die Sendeleistung eines neuen Zeitschlitzes zu gering ist, als dass erfolgreiche Datenübertragung möglich wäre.

Ferner besteht ein Vorteil der Erfindung darin, dass bei der Realisierung eines neuen Zeitschlitzes keine zusätzliche Datenübertragung erforderlich ist und dass auf diese Weise die Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens die Datenübertragungskapazität bei der Erfindung nicht belastet.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung mittels der beigefügten Zeichnungen näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Zuordnung eines Zeitschlitzes eines TDMA-Rahmens bei einer herkömmlichen Verbindung, bei der ein Zeitschlitz verwendet ist.

Fig. 2 zeigt eine Zuordnung eines Zeitschlitzes eines TDMA-Rahmens, nachdem eine Neukonfiguration der Verbindung gemäß **Fig. 1** erfolgte.

Fig. 3 zeigt eine Zuordnung von Zeitschlitz eines TDMA-Rahmens bei einer HSCSD-Verbindung.

Fig. 4 zeigt eine Zuordnung von Zeitschlitz eines TDMA-Rahmens nach einer Neukonfiguration der Verbindung gemäß **Fig. 3**.

Fig. 5 ist ein Blockdiagramm zum Veranschaulichen eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Festlegen der Sendeleistung; und

Fig. 6 zeigt ein Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Mobilstation.

Die **Fig. 1-4** wurden oben in Zusammenhang mit der Beschreibung des Stands der Technik beschrieben.

Fig. 5 zeigt ein Flussdiagramm zum Veranschaulichen eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Festlegen der Sendeleistung eines neuen Zeitschlitzes in einer Mobilstation, wenn eine HSCSD-Verbindung verwendet wird. Dabei wird eine Verbindung in einem Block **510** errichtet, wobei, entsprechend zum Stand der Technik, eine Meldung vom Mobilkommunikationssystem an die Mobilstation übertragen wird, die Information über zu Beginn der Verbindung zu verwendende Zeitschlitz sowie die in jedem Zeitschlitz in Aufwärtsübertragungsrichtung zu verwendende Sendeleistung mitteilt, wobei dann die Sendeleistung bei der Verbindung realisiert wird (Block **520**). Danach wird in einem Block **530** überwacht, ob es erforderlich ist, die Verbindungskonfiguration zu ändern. Wenn eine Verbindungskonfiguration erforderlich wird, sendet das Mobilkommunikationssystem eine Meldung KONFIGURATIONSÄNDERUNGSBEFEHL an die Mobilstation, um diese über die neue Konfiguration zu informieren (Block **540**). Außerdem legt das Mobilkommunikationssystem die optimalen Sendeleistungen für die neuen Zeitschlitz fest (Block **550**).

Danach legt die Mobilstation in jedem neuen Zeitschlitz die Sendeleistung in Aufwärtsübertragungsrichtung fest. Dies erfolgt gemäß der Erfindung auf Grundlage der Sendeleistungen in Zeitschlitz in Aufwärtsübertragungsrichtung, wie sie vor der Neukonfiguration verwendet wurden (Block **560**). Der neue Zeitschlitz wird unter Verwendung der auf diese Weise festgelegten Sendeleistung realisiert. Wenn die Mobilstation die neue, vorgeschlagene Konfiguration steuern kann, reagiert sie mit einer Meldung KONFIGURATIONSBESTÄTIGUNG an das System (Block **570**).

Danach wartet die Mobilstation auf den nächsten SACCH-Signalisierungsrahmen für die Abwärtsübertragungsrichtung, und sie liest, nachdem sie diesen empfangen hat, Phase **580**, den Wert der optimalen Sendeleistung, wie er für jeden neuen Zeitschlitz definiert wurde, aus dem Feld L1 des SACCH-Rahmens. Wenn dieser optimale Wert der

Sendeleistung nicht mit dem Wert übereinstimmt, wie er aus den Sendeleistungen voriger Zeitschlitz berechnet wurde, wird die Sendeleistung so geändert, dass sie in Übereinstimmung mit dem optimalen Wert steht (Block 590). Schließlich bleibt sie in Wachststellung, um dazu bereit zu sein, auf eine mögliche, folgende Neukonfiguration zu reagieren (Block 530) oder die Verbindung zu beenden (Blöcke 535, 539).

Wenn mindestens ein alter Zeitschlitz nach der Neukonfiguration zur Verwendung bei der Verbindung verbleibt, wird in diesem Zeitschlitz vorzugsweise dieselbe Sendeleistung wie vor der Neukonfiguration verwendet.

Wenn vor der Realisierung eines neuen Zeitschlitzes nur ein einzelner Zeitschlitz in Aufwärtsübertragungsrichtung in der Verbindung verwendet wurde, ist die Sendeleistung im neuen Zeitschlitz vorzugsweise dieselbe wie diejenige im für diese Verbindung verwendeten alten Zeitschlitz.

Wenn vor der Realisierung eines neuen Zeitschlitzes zwei oder mehr Zeitschlitz in der Verbindung verwendet wurden, kann irgendeine mathematische Funktion bei der Festlegung der Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes verwendet werden, wie der Minimal- oder Maximalwert, ein Mittelwert oder ein Wert gemäß einem statistischen Verfahren zum Berechnen des Erwartungswerts.

Wenn in einem neuen Zeitschlitz der Maximalwert der Sendeleistungen der vorigen Zeitschlitz verwendet wird, wird maximale Sicherheit erzielt, dass die Qualität der Datenübertragung in diesem Zeitschlitz angemessen ist. Dann können jedoch mit anderen Nutzern desselben Kanals verursachte Wechselwirkungen vergleichsweise groß sein.

Wenn in einem neuen Zeitschlitz der Minimalwert der Sendeleistungen der vorigen Zeitschlitz verwendet wird, wird für die anderen Benutzer desselben Kanals minimale Wechselwirkung erzielt, jedoch steigt die Wahrscheinlichkeit schlechter Verbindungsqualität. Wenn der Minimalwert verwendet wird, ist auch der Energieverbrauch der Mobilstation minimal.

Wenn der Mittelwert der vorigen Zeitschlitz verwendet wird, ist eine Kompromisslösung hinsichtlich der Eigenschaften der oben genannten zwei Alternativen erzielt.

Ein Verfahren zum Festlegen der Sendeleistung für einen neuen Zeitschlitz besteht in der Verwendung des Werts der Sendeleistung im Hauptkanal der vorigen Konfiguration. Unter einem Hauptkanal ist bei einer HSCSD-Verbindung im GSM-System derjenige (bidirektionale) Kanal zu verstehen, über den die Hauptsignalgabe mit Mehrschlitzkonfiguration, d. h. FACCH- und SACCH-Signalgabe, erfolgt.

Zusätzlich zu den zuvor gültigen Sendeleistungen kann bei der Festlegung auch der Wert der Sendeleistung der bei der Verbindung verwendeten Sendeleistungen verwendet werden, d. h. die Werte der Sendeleistungen, die zuvor, d. h. unmittelbar vor der Realisierung des neuen Zeitschlitzes, verwendet wurden. So kann z. B. eine mögliche Ortsänderung einer Mobilstation berücksichtigt werden.

Es sei darauf hingewiesen, dass dann, wenn viele neue Zeitschlitz realisiert werden, für jeden neuen Zeitschlitz der Wert der Sendeleistung auf solche Weise festgelegt werden kann, dass die Sendeleistungen der neuen Zeitschlitz voneinander verschieden sind.

Fig. 6 zeigt ein vereinfachtes Blockdiagramm einer erfindungsgemäßen Mobilstation 600 sowie deren Verbindung mit dem Kleinzonensystem. Die Mobilstation umfasst eine Antenne 601 zum Empfangen eines hochfrequenten Signals, d. h. eines durch eine Basisstation gesendeten HF-Signals. Das empfangene HF-Signal wird z. B. durch ein Duplexfilter 602 auf einen HF-Empfänger 611 gelenkt, in dem das Signal verstärkt und in digitale Form umgesetzt wird. Danach wird das Signal in einem Block 612 gleichgerichtet und de-

moduliert, und in einem Block 613 wird Decodierung ausgeführt. Danach erfolgt eine Signalverarbeitung abhängig davon, ob die Übertragungsinformation Sprach- oder Dateninformation ist. Daten können als solche im Speicher der Mobilstation abgespeichert werden, oder alternativ werden die verarbeiteten Daten nach der Signalverarbeitung an eine mögliche externe Vorrichtung wie einen Computer übertragen. Ein möglicherweise verarbeitetes Sprachsignal wird auf einen Ohrhörer (in der Figur nicht dargestellt) gegeben. Eine Steuerungseinheit führt eine Steuerung der oben genannten Empfangsblöcke entsprechend einem in der Einheit gespeicherten Programm aus. Die Steuerungseinheit steuert den Decodierungsblock 613 und einen Speicher 604 in solcher Weise, dass die vom System empfangenen Daten zur Sendeleistung aus den SACCH-Rahmen erfasst und in den Speicher eingespeichert werden.

Ein Sendevorgang von einer erfindungsgemäßen Mobilstation erfolgt z. B. auf die folgende Weise. Eine Steuerungseinheit 603 führt eine erste Codierung entsprechend dem System an einem zu sendenden Signal (Daten/Sprache) in einem Block 621 aus. Aus den codierten Daten werden in einem Block 622 Signalbündel erzeugt, die zu einem HF-Signal moduliert und verstärkt werden, das in einem Block 623 zu senden ist. Das zu sendende HF-Signal wird z. B. über ein Duplexfilter 602 an eine Antenne 601 übertragen. Auch werden die oben genannten Verarbeitungs- und Sendevorgänge durch die Steuerungseinheit 603 gesteuert. Insbesondere steuert die Steuerungseinheit den HF-Sendeblock 623 auf solche Weise, dass in jedem Zeitschlitz die Sendeleistung gemäß der Erfindung festgelegt ist. Zu diesem Zweck liest die Steuerungseinheit die Sendeleistungen der zuvor verwendeten Zeitschlitz aus dem Speicher 604, und sie legt die Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes auf Grundlage derselben sowie eines im Speicher 604 gespeicherten Algorithmus fest. Ferner überwacht die Steuerungseinheit den Empfang eines SACCH-Rahmens, und sie ändert die Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes so, dass er dem vom System empfangenen optimalen Wert entspricht, sobald der SACCH-Rahmen empfangen wurde.

Fig. 6 zeigt zusätzlich eine Tastatur 631 und eine Anzeigeeinrichtung 632, wie sie in einer herkömmlichen Mobilstation enthalten sind. Die Blöcke einer erfindungsgemäßen Mobilstation können aus für sich bekannten Komponenten bestehen. Eine andere Blöcke steuernde Steuerungseinheit führt jedoch Steuerungsvorgänge der Blöcke entsprechend spezialisierter Software aus. Auf diese Weise sind die oben beschriebenen Funktionen der Blöcke bei der Erfindung realisiert.

Fig. 6 zeigt zusätzlich Teile eines Kleinzonensystems, die bei einem Rufaufbau und einer Datenübertragung verwendet werden und die oben bereits detaillierter geschildert sind. Das Senden und Empfangen eines HF-Signals erfolgen über eine Antenne 650 einer Basisstation 651. Von der Basisstation 651 wird ferner eine Datenübertragungsverbindung über eine Basisstationssteuerung 652 an ein Vermittlungszentrum 653 errichtet. Das Vermittlungszentrum 653 ist außer mit den anderen Basisstationssystemen im System u. a. auch mit einem Ausgangsortsregister 654 und einem öffentlichen Selbstwähl-Fernsprechnet PSTN (Public Switched Telephone Network) verbunden.

Die Erfindung wurde vorstehend mittels einiger Ausführungsbeispiele beschrieben. Sie ist jedoch nicht hierauf beschränkt, sondern kann innerhalb der durch die beigefügten Ansprüche bestimmten Grenzen frei modifiziert werden.

Insbesondere sei darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht auf das GSM-System beschränkt ist, sondern leicht bei anderen Systemen angewandt werden kann, die das TDMA-Verfahren ausnutzen.

In ähnlicher Weise sei darauf hingewiesen, dass die in den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen angegebene Meldung KONFIGURATIONSÄNDERUNGSBEFEHL nur ein Beispiel zum Ändern der Mehrschlitzkonfiguration einer HSCSD-Verbindung ist, wobei die Erfindung auch in Zusammenhang mit anderen Konfigurationsänderungsverfahren angewandt werden kann.

Im Vergleich mit den angegebenen Konfigurationen können bei verschiedenen Betriebssituationen innerhalb des Grundgerüsts des erfindungsgemäßen Prinzips kompliziertere Konfigurationen erscheinen. Algorithmen, die den Vorgabewert für die Sendeleistung festlegen, können komplizierter sein und zusätzlich zu den Sendeleistungen der während der Verbindung verwendeten Zeitschlitzes auch andere Faktoren berücksichtigen.

Patentsprüche

1. Verfahren zum Festlegen der Sendeleistung einer Mobilstation (500) während einer Verbindung zwischen derselben und einem Mobilkommunikationssystem bei Datenübertragung in Aufwärtsübertragungsrichtung in mindestens einem Zeitschlitz eines TDMA-Rahmens, wobei während der Verbindung für die Aufwärtsübertragungsrichtung derselben ein neuer Zeitschlitz zugeordnet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes auf Grundlage der Sendeleistung mindestens eines anderen Zeitschlitzes festgelegt wird, der in der Aufwärtsübertragungsrichtung der Verbindung verwendet wurde (560).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der neue Zeitschlitz bei der Datenübertragung zusätzlich zu mindestens einem anderen Zeitschlitz verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der neue Zeitschlitz bei der Datenübertragung anstelle des mindestens einen anderen Zeitschlitzes verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes auf Grundlage der Sendeleistung mindestens zweier anderer bei der Datenübertragung bei der Verbindung verwendeten Zeitschlitzes festgelegt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes im Wesentlichen einen der folgenden Werte einnimmt:
 - den Minimalwert der Sendeleistungen der mindestens zwei anderen Zeitschlitzes;
 - den Maximalwert der Sendeleistungen der mindestens zwei anderen Zeitschlitzes oder
 - den Mittelwert der Sendeleistungen der mindestens zwei anderen Zeitschlitzes.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes im Wesentlichen die Sendeleistung des Hauptkanals ist.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn Daten zwischen der Mobilstation und dem mit ihr verbundenen Mobilkommunikationssystem übertragen werden, wie folgt vorgegangen wird:
 - der erste Wert der Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes wird in der Mobilstation auf Grundlage der Sendeleistung eines anderen bei der Datenübertragung während der Verbindung verwendeten Zeitschlitzes festgelegt (560);
 - der zweite Wert der Sendeleistung wird im Mo-

bilkommunikationssystem festgelegt (550);

- Daten betreffend den zweiten Wert werden vom Mobilkommunikationssystem an die Mobilstation übertragen (580) und

- der Wert der Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes wird auf den zweiten Wert geändert wird (590).

8. Mobilstation, die mit einem Mobilkommunikationssystem (600) verbunden ist, das eine Einrichtung zum Übertragen von Daten in mindestens einem Zeitschlitz eines TDMA-Rahmens sowie eine Einrichtung zum Zuordnen eines neuen Zeitschlitzes während einer Verbindung aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Einrichtung (613, 603, 604, 623) zum Festlegen der Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes auf Grundlage der Sendeleistung eines anderen, bei der Datenübertragung während der Verbindung verwendeten Zeitschlitzes aufweist.

9. Mobilstation nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Einrichtung zum Festlegen der Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes auf Grundlage der Sendeleistung mindestens zweier anderer bei der Datenübertragung während der Verbindung verwendeter Zeitschlitzes aufweist.

10. Mobilstation nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Einrichtung zum Empfangen von Sendeleistungsdaten von der Basisstation und zum Ändern der Sendeleistung des neuen Zeitschlitzes in solcher Weise, dass sie mit den empfangenen Sendeleistungsdaten übereinstimmt, aufweist.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6, oder Mobilstation nach einem der Ansprüche 7-10, dadurch gekennzeichnet, dass das Mobilkommunikationssystem im Wesentlichen ein GSM-System ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

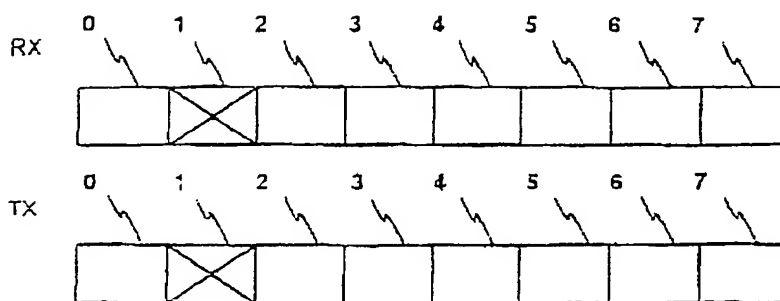


FIG 1.

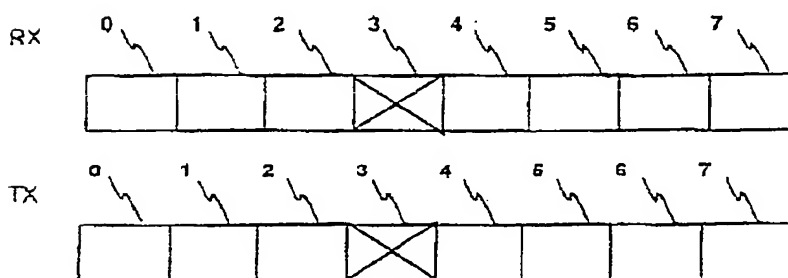


FIG 2.

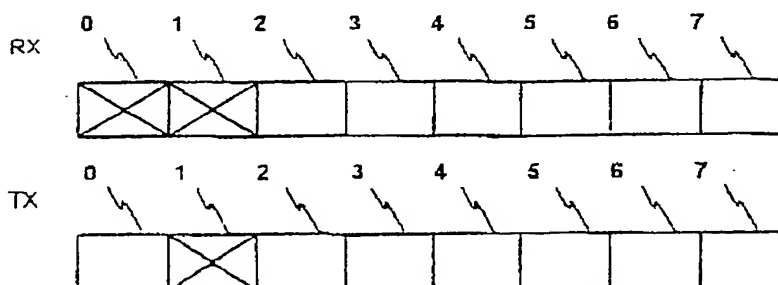


FIG 3.

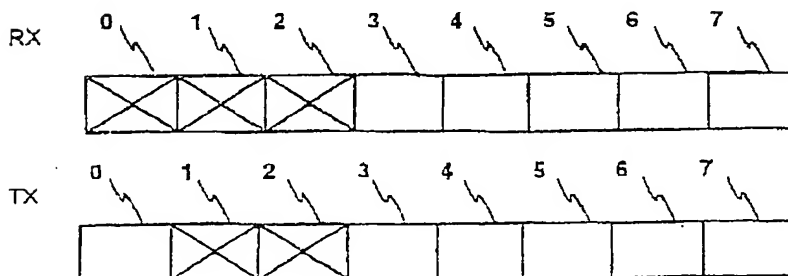


FIG 4.

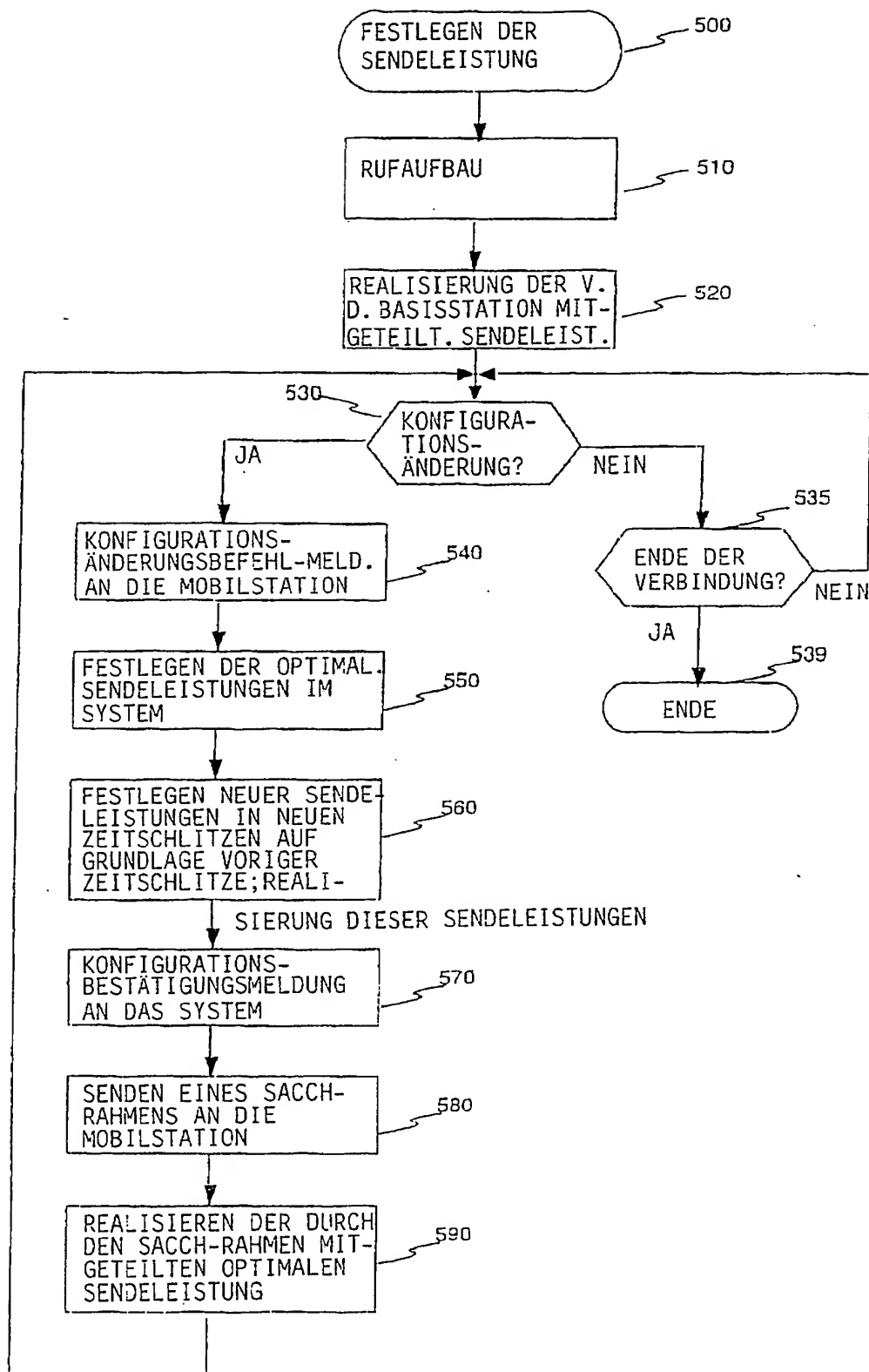


FIG. 5

BEST AVAILABLE COPY

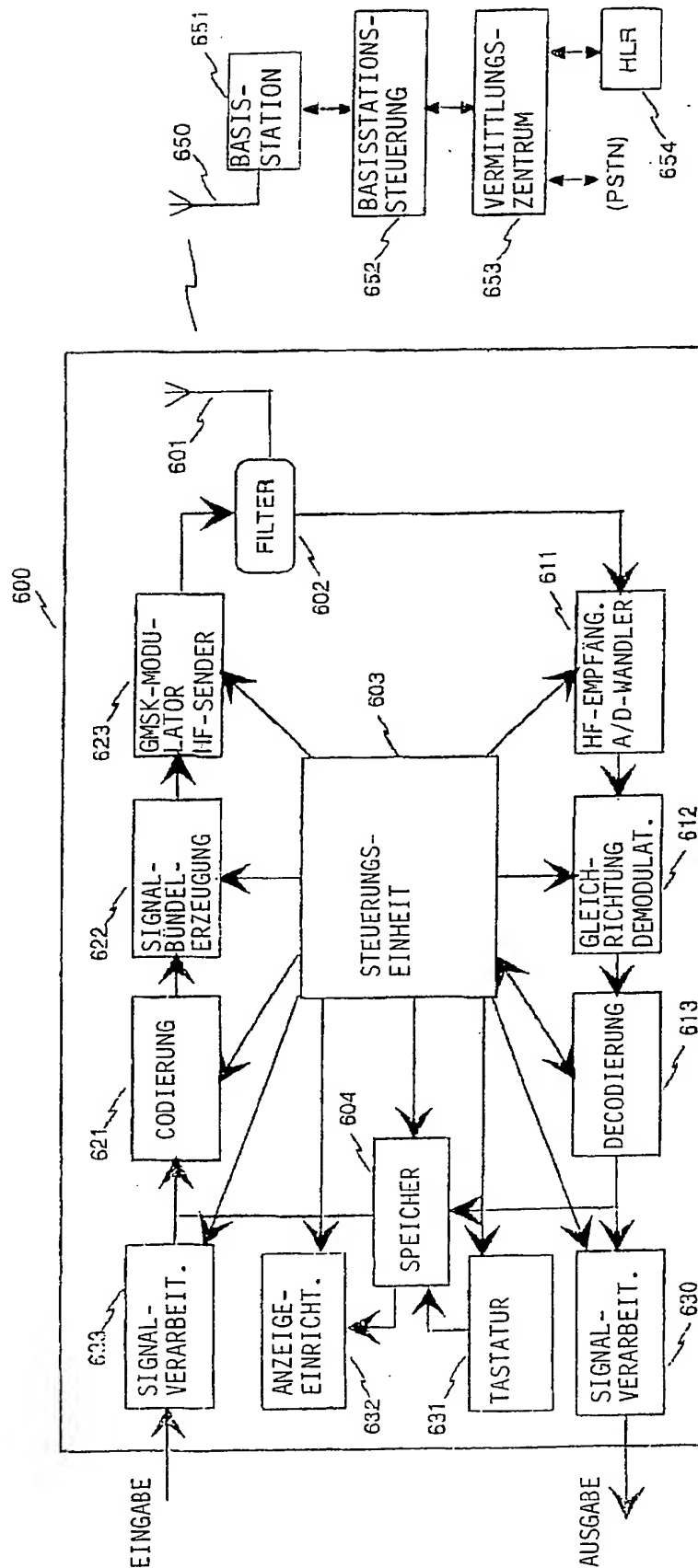


FIG. 6